

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
экономики и менеджмента

Дорошенко Ю. А.
« 25 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

МАТЕМАТИКА

направление подготовки (специальность):

18.05.02 Химическая технология материалов
современной энергетики

Направленность программы (профиль, специализация):

Ядерная и радиационная безопасность на объектах
использования ядерной энергии

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Институт экономики и менеджмента

Кафедра высшей математики

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020г. №913;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель Дюкар (Дюкарева В.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » 05 2021г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент Горлов (Горлов А. С.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой теоретической и прикладной химии

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Навленко (Навленко В.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 20 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель Муравьева (Муравьева Л.В.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Использует основные математические методы в области дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности и математической статистики при решении типовых профессиональных задач	<p>Знания: методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; функции нескольких переменных.</p> <p>Умения: использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; применять кратные интегралы к решению практических задач; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания.</p> <p>Навыки: владения аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММ

1. Компетенция ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Инженерная графика и основы конструкторской документации
4	Общая и неорганическая химия
5	Органическая химия
6	Физическая химия
7	Коллоидная химия
8	Промышленная экология
9	Механика
10	Материаловедение
11	Основы ядерной физики
12	Технология основных материалов современной энергетики

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зач. единиц, 504 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен, экзамен, зачет
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	504	179	179	146
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	217	72	72	73
лекции	102	34	34	34
лабораторные				
практические	102	34	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	13	4	4	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	287	107	107	73
Курсовой проект	–	–	–	
Курсовая работа	–	–	–	
Расчетно-графическое задание	27	9	9	9
Индивидуальное домашнее задание	–	–	–	
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	188	62	62	64
Экзамен	72	36	36	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.					
	Линейная алгебра	7	7		13
2.					
	Аналитическая геометрия	7	7		13
3.					
	Множества. Функции. Пределы. Непрерывность	7	7		13
4.					
	Производная функций одной переменной	6	6		10
	ВСЕГО	34	34		62

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.					
	Неопределенный интеграл	9	9		16
2.					
	Определенный интеграл	9	9		16
3.					
	Функции нескольких переменных	9	9		16
4.					
	Комплексные числа	7	7		14
	ВСЕГО	34	34		62

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.					
	Обыкновенные дифференциальные уравнения	7	7		13
2.					
	Ряды	7	7		13
3.					
	Двойные и тройные интегралы.	7	7		13
4.					
	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы	7	7		13
5.					
	Элементы математической статистики	6	6		12
	ВСЕГО	34	34		64

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
семестр № 1				
1	Линейная алгебра	Определители, их свойства и способы вычисления. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем по формулам Крамера и матричным методом. Методом Гаусса. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.	9	9
2	Векторы. Аналитическая геометрия	Векторы. Координаты вектора. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости и в	9	9

¹ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

		пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка.		
3	Множества. Функции. Пределы. Непрерывность.	Множества, действия над множествами. Действительные числа. Функции, их свойства. Основные элементарные функции и их графики. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва.	9	9
4	Производная функций одной переменной	Вычисления производных. Логарифмическая производная. Дифференциалы и его приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Приложение производных к исследованию функций и построению графиков.	7	7
ИТОГО:			34	34
семестр № 2				
1	Неопределенный интеграл	Непосредственное вычисление интегралов. Методы интегрирования: метод подстановки, замена переменной, интегрирования по частям. Основные классы интегрируемых функций.	9	9
2	Определенный интеграл	Вычисления определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла.	9	9
3	Функции нескольких переменных	Частные производные. Полный дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Исследование на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области. Производная по направлению. Градиент.	9	9
4	Комплексные числа.	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня.	7	7
ИТОГО:			34	34
семестр № 3				
1	Дифференциальные уравнения	Решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого и второго порядка.	7	7

2	Ряды	Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Ряд Маклорена.	7	7
3	Двойные и тройные интегралы.	Двойной и тройной интегралы, их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Интегрирование двойных и тройных интегралов.	7	7
4	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы.	Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Случайные величины, их законы распределения, числовые характеристики. Виды распределений. Закон больших чисел.	7	7
5	Элементы математической статистики.	Вариационный ряд. Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка статистических гипотез.	6	6
		ИТОГО:	34	34
			ИТОГО:	34
			ВСЕГО:	102

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрены три расчетно-графических задания, целью которых является привитие умений самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач, возникающих в естественнонаучных и инженерных дисциплинах, изучать и анализировать научно-техническую информацию, расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности и применять освоенный математический аппарат к решению профессиональных задач.

В первом семестре индивидуальное домашнее задание № 1 включает в себя задачи по следующим темам:

- Линейная алгебра.
- Аналитическая геометрия.
- Векторы, действия над ними.
- Элементы теории пределов.
- Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Во втором семестре индивидуальное домашнее задание № 2 охватывает следующие разделы:

- Интегральное исчисление функции одной переменной.

- Функции нескольких переменных.
- Комплексные числа и действия над ними.

В третьем семестре в рамках индивидуального домашнего задания № 3 предусмотрены задачи по темам:

- Дифференциальные уравнения.
- Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Общий объем самостоятельной работы студента над расчетно-графическим заданием составляет 72 часа.

РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах в формате А4, Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; теоретическое задание; практическая часть; графики (схематические рисунки). Решение задач РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

Студенты, не выполнившие расчетно-графическое задания или получившие за них неудовлетворительную оценку, не допускаются к экзамену.

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-1.3. Использует основные математические методы в области дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности и математической статистики при решении типовых профессиональных задач	защита РГЗ, собеседование, зачёт, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1.а. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Линейная алгебра (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определители, их свойства и способы вычисления. 2. Матрицы, действия над матрицами. Ранг матрицы, методы вычисления. 3. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Понятие решения системы. Методы решения определенных систем. 4. Решение системы линейных уравнений с помощью формул Крамера. 5. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. 6. Метод Гаусса. 7. Решение произвольных систем, теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы, свойства их решений, структура решения, фундаментальная система решений.
2	Векторы. Аналитическая геометрия (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> 8. Декартова система координат на плоскости в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. 9. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в данном базисе. 10. Декартовы координаты вектора, действия над векторами в координатной форме, скалярные, векторные и смешанное произведение векторов. 11. Прямые на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой через две точки; уравнение прямой в отрезках; общее уравнение прямой; 12. Угол между прямыми, условия параллельности и ортогональности. Расстояние от точки до прямой. 13. Плоскость в пространстве. 14. Прямая в пространстве. 15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
3	Множества. Функции. Пределы. Непрерывность. (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> 16. Понятие множества, действия над множествами. Действительные числа, абсолютная величина числа, окрестности точки. 17. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики, преобразование графиков. 18. Понятие последовательности. Геометрическая прогрессия. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические свойства пределов. Монотонные последовательности, число e. 19. Предел функции в точке. Теорема о пределах. Понятие предельности. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие функции. 20. Непрерывность функции в точке и на множестве.

		Точки разрыва функции, их классификация. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на множествах.
4	Производная функций одной переменной (ОПК-1)	<p>21. Определение производной. Дифференцируемость. Правила дифференцирования. Таблица производных. Логарифмическая производная. Геометрический смысл производной.</p> <p>22. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>23. Правило Лопиталю. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.</p> <p>24. Приложения производных к исследованию функции: монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>25. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Графики функций.</p>
5.2.1.б. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена		
5	Неопределённый интеграл (ОПК-1)	<p>26. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Инвариантность формул интегрирования.</p> <p>27. Методы интегрирования: метод постановки, формула замены переменной, формула интегрирования по частям.</p> <p>28. Интегрирование простейших выражений, содержащих квадратный трехчлен, тригонометрических функций, рациональных дробей.</p>
6	Определённый интеграл (ОПК-1)	<p>29. Определение определенного интеграла и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>30. Геометрические приложения: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой. Несобственные интегралы.</p>
7	Функции нескольких переменных (ОПК-1)	<p>31. Понятие функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Производные сложных функций.</p> <p>32. Экстремум функции двух переменных: определение, необходимые и достаточные условия.</p>
8	Комплексные числа (ОПК-1)	33. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел.
5.2.1. в. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) зачета		
9	Дифференциальные уравнения	34. Понятие дифференциального уравнения первого порядка, его решение. Задача Коши. Теорема

	(ОПК-1)	<p>существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическая интерпретация, интегральные кривые. Понятие общего решения, общего интеграла.</p> <p>35. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>36. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, метод Бернулли, метод вариации произвольной постоянной.</p> <p>37. Дифференциальные уравнения второго порядка. Понятие общего решения. Задача Коши.</p> <p>38. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение, функциональная система решений, структура общего решения.</p> <p>39. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка, структура общего решения. Методы решения: метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов (уравнения со специальной правой частью).</p> <p>40. Системы дифференциальных уравнений.</p>
10	Теория вероятности (ОПК-1)	<p>41. Непосредственное вычисление вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.</p> <p>42. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.</p> <p>43. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция распределения плотности вероятностей.</p> <p>44. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения и его свойства.</p>
11	Элементы математической статистики. (ОПК-1)	<p>45. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия.</p> <p>46. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии.</p> <p>47. Статистическая гипотеза. Критическая область. Статистическая проверка статистических гипотез.</p>

Типовой вариант задач для экзамена за 1 семестр

1. Найдите решение системы уравнений матричным методом

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8. \end{cases}$$

2. При каком значении α векторы $\vec{a} = \alpha\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \alpha\vec{k}$ взаимно перпендикулярны?
3. Найти координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$.
4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 3(x-2)}{x^2 - 3x + 2}.$$

5. Вычислить производную функции $y = \sqrt{8x - 3 + x^2}$.

Типовой вариант задач для экзамена за 2 семестр

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = x^2 - 2x$
2. Найти решение задачи Коши $y' = \frac{y^2}{x^2} - 1$, $y(1) = 4$.
3. Бросаются 4 игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков?
4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение случайной величины:

x	12.8	22.8	23.2	23.8	24.6
p	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1

5. По данным результатам на экзамене по математике
5,2,3,2,4,2,3,3,2,4,4,3,3,2,3,2,3,4,4,5,4,4,3,3,2. Построить дискретный вариационный ряд, полигон, кумуляту. Найти среднюю арифметическую, моду, медиану.
- 6.

Типовой вариант задач для зачета за 3 семестр

7. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = x^2 - 2x$
8. Найти решение задачи Коши $y' = \frac{y^2}{x^2} - 1$, $y(1) = 4$.
9. Бросаются 4 игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков?
10. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение случайной величины:

x	12.8	22.8	23.2	23.8	24.6
p	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1

11. По данным результатам на экзамене по математике
5,2,3,2,4,2,3,3,2,4,4,3,3,2,3,2,3,4,4,5,4,4,3,3,2. Построить дискретный вариационный ряд, полигон. Найти среднюю арифметическую, моду, медиану.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре (собеседование)

№	Тема расчетно-графического задания	Контрольные вопросы
1.	Расчетно-графическое задание №1. Линейная алгебра, Векторная алгебра и аналитическая геометрия, Теория пределов. (ОПК-1)	Определители 2-го и 3-го порядка. Правила вычисления. Свойства определителей Определитель n-го порядка Системы 2 линейных уравнений с 2-мя неизвестными Системы 3 линейных уравнений с 3-мя неизвестными Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений Матрицы, действия над ними. Обратная матрица, алгоритм ее нахождения. Матричный метод решения систем

		<p>линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронеккера - Капелли.</p> <p>Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в данном отношении, определение площади треугольника по 3-м заданным точкам.</p> <p>Декартова система координат. Параллельный перенос и поворот</p> <p>Полярная система координат</p> <p>Основные понятия о векторах</p> <p>Линейные операции над векторами и их свойства</p> <p>Теоремы о коллинеарных и компланарных векторах</p> <p>Понятие о базисе. Базис в плоскости и в пространстве</p> <p>Проекция вектора на ось, их свойства</p> <p>Координаты вектора в плоскости и в пространстве</p> <p>Скалярное произведение векторов и его свойства</p> <p>Векторное произведение векторов и его свойства</p> <p>Смешанное произведение векторов и его свойства</p> <p>Уравнения прямой на плоскости</p> <p>Расстояние от точки до прямой (на плоскости)</p> <p>Взаимное расположение 2-х прямых</p> <p>Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола</p> <p>Общие свойства гиперболы, параболы и эллипса</p> <p>Уравнения плоскости, Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>Графики элементарных функций</p> <p>Числовые последовательности. Предел последовательности</p> <p>Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности</p> <p>Теоремы о пределах последовательности</p> <p>Число e</p> <p>Предел функции</p> <p>Односторонние пределы функции. Теорема о существовании предела функции</p> <p>Непрерывность функции. Свойства пределов от непрерывных функций</p> <p>Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций</p> <p>Первый замечательный предел</p> <p>Второй и третий замечательные пределы</p> <p>Теоремы о непрерывных функциях</p> <p>Точки разрыва функции</p> <p>Производная, ее геометрический и механический смысл</p> <p>Понятие дифференцируемости функций</p> <p>Основные правила дифференцирования</p> <p>Производные от элементарных функций</p> <p>Производная сложной функции. Логарифмическая производная</p> <p>Производная от функций заданной неявно и в параметрическом виде</p> <p>Производные высших порядков</p> <p>Дифференциал, его геометрический смысл</p> <p>Дифференциалы высших порядков. Свойства дифференциалов</p>
--	--	--

		<p>Теоремы о среднем Определение экстремумов функции Точки перегиба. Числовые последовательности. Предел последовательности Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности Теоремы о пределах последовательности Число e Предел функции Односторонние пределы функции. Теорема о существовании предела функции Непрерывность функции. Свойства пределов от непрерывных функций Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций Первый замечательный предел Второй и третий замечательные пределы Теоремы о непрерывных функциях Точки разрыва функции</p>
2.	<p>Расчетно-графическое задание №2. Дифференциальное исчисление, Интегральное исчисление, Дифференциальные уравнения. (ОПК-1)</p>	<p>Производная, ее геометрический и механический смысл Понятие дифференцируемости функций Основные правила дифференцирования Производные от элементарных функций Производная сложной функции. Логарифмическая производная Производная от функций заданной неявно и в параметрическом виде Производные высших порядков Дифференциал, его геометрический смысл Дифференциалы высших порядков. Свойства дифференциалов Теоремы о среднем Определение экстремумов функции Точки перегиба. Выпуклость, вогнутость функции Общий алгоритм исследования графика функции с помощью производных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном интервале. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов Подведение под знак дифференциала. Замена переменной в определенном интеграле. Тригонометрические подстановки. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Примеры Интегрирование простейших рациональных дробей Мнимая единица, её степени. Комплексные числа. Действительная и мнимая части комплексного числа. Действительная и мнимая части комплексного числа. Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа, его модуль и аргумент. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Формула</p>

		<p>Эйлера</p> <p>Основная теорема алгебры. Теорема Безу и следствие из нее. Разложение многочлена на множители.</p> <p>Теорема о многочлене, тождественно равном нулю.</p> <p>Теорема о тождественно равных многочленах</p> <p>Интегрирование дробно-рациональных функций.</p> <p>Интегрирование иррациональностей</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций</p> <p>Определенный интеграл, геометрический смысл, свойства</p> <p>Несобственные интегралы</p> <p>Замена переменной в определенном интеграле.</p> <p>Интегрирование по частям в определенном интеграле</p> <p>Приложение определенных интегралов к решению геометрических задач.</p> <p>Определенный интеграл в решении физических задач</p> <p>Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Однородные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.</p> <p>Линейные ДУ первого порядка. Уравнение Бернулли.</p> <p>ДУ второго порядка, случай понижения порядка</p> <p>Однородные ДУ второго порядка. Свойства их решений.</p> <p>Определитель Вронского. Структура общего решения.</p> <p>Однородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>Структура общего решения неоднородного ДУ второго порядка</p> <p>Неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных</p> <p>Неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью</p> <p>Понятие о системах ДУ</p>
3.	<p>Расчетно-графическое задание №3. Ряды, Кратные и криволинейные интегралы, Теория вероятностей и математическая статистика. (ОПК-1)</p>	<p>Числовые ряды. Основные определения. Необходимый признак сходимости. Свойства.</p> <p>Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами</p> <p>Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.</p> <p>Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость</p> <p>Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Мажорируемые ряды. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля</p> <p>Формула и ряд Тейлора. Ряд Маклорена.</p> <p>Испытание, событие, предмет теории вероятностей, классическое определение вероятности, его ограниченности. Геометрические и статистические вероятности.</p> <p>Сумма и произведение событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них</p> <p>Повторение испытаний. Формула Бернулли и её</p>

	<p>приложения</p> <p>Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Среднее квадратическое отклонение</p> <p>Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения. Распределение Пуассона</p> <p>Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины</p> <p>Нормальный закон распределения</p> <p>Равномерный и показательный законы распределения</p> <p>Случайный вектор. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины.</p> <p>Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</p> <p>Виды выборок. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия.</p> <p>Точечная и интервальная оценки параметров.</p> <p>Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.</p> <p>Расчет сводных характеристик выборок.</p> <p>Выборочные уравнения регрессии.</p> <p>Критерии χ^2, Стьюдента, Пирсона, Фишера – Снедекора.</p> <p>Проверка статистических гипотез.</p> <p>Случайные функции. Корреляционная функция, ее свойства.</p> <p>Взаимная корреляционная функция, ее свойства.</p>
--	---

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критерии оценивания зачета:

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	<p>Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы.</p> <p>или</p> <p>Задание выполнено, полученные ответы могут содержать арифметические ошибки или другие ошибки в целом не влияющие на логику решения. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы, может быть неполные, но может исправить указанные ошибки и пояснить</p>

Оценка	Критерии оценивания
	<p>полученные результаты. или Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы.</p> <p>или Задание выполнено, полученные ответы не вполне соответствуют правильным решениям, но при этом студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы. Приведенное решение показывает, что студент в целом владеет материалом и способен при использовании вспомогательных материалов (формулы, конспекты, образцы решений) пояснить приведенное решение.</p>
не зачтено	<p>Задание не выполнено. или Задание выполнено, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи.</p> <p>или Задание выполнено. Приведенное решение показывает, что студент в целом не владеет материалом и не способен даже при использовании вспомогательных материалов (формулы, конспекты, образцы решений) пояснить приведенное решение.</p>

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса.
	Знание основных методов решения различных математических задач.
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
	Умение применять математические знания при решении типовых задач
	Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения
Навыки	Современным математическим инструментарием для решения задач
	Методами математического анализа математических моделей
	Навыки теоретического и экспериментального исследования

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов,	Не знает терминов и определений,	Знает термины и определения,	Знает термины и определения,	Знает термины и определения,

определений, понятий, теорем, правил и действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса.	теорем, правил действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса	теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса, но допускает неточности формулировок	теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса	теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных методов решения различных математических задач.	Не знает основных методов решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, но допускает неточности	Знает основные методы решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает методы решения задач по изученным разделам
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Допускает неточности и ошибки при использовании математического аппарата при решении поставленных задач.	Может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. С помощью преподавателя может интерпретировать получаемые количественные результаты.	Грамотно применяет математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
Умение применять математические знания при решении типовых задач	Не может применять математические знания при решении типовых задач	Может применять математические знания при решении типовых задач, но допускает неточности	Может применять математические знания при решении типовых задач	Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач
Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения	Не может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	С помощью преподавателя может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	Может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	Самостоятельно ставит цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки владения современным математическим инструментарием для решения задач	Не может применять современный математический инструментарий для решения задач	С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению типовых предложенных задач, но допускает ошибки.	Может применять современный математический инструментарий для решения задач	Самостоятельно использует современный математический инструментарий для решения задач
Навыки владения методами математического анализа математических моделей	Не может использовать методы математического анализа математических моделей	Может использовать методы математического анализа математических моделей, но допускает ошибки	Может использовать методы математического анализа математических моделей	Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей

Владение навыками теоретического и экспериментального исследования	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, но допускает неточности и ошибки	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования
--	--	---	---	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лекционные аудитории	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, ноутбук.
2.	Аудитории для проведения практических занятий	Специализированная мебель.
3.	Читальный зал библиотеки университета для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель. Компьютеры, обеспечивающие выход в интернет.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная.	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016.	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Гражданско-правовой договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 30.06.2020. Срок действия до 19.08.2023г.
4.	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5.	Mozilla Firefox.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс \ Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика \ В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2011. – 479 с.

3. Математика: сборник индивидуальных заданий/ Федоренко Б.З., Петрашёв В.И., – Ч. 1-4. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 231 с.
4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. – 404 с.
5. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии \ Д.В. Клетеник. – С.-Пб.: Профессия, 2003. – 224 с.
6. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. /Под ред. Б. П. Демидовича . – М.: Астрель, 2004. – 495 с.
7. Феоктистов Ю.А. Электронные лекции по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения всех направлений. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015120716584942000000652849>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт кафедры высшей математики БГТУ им. В.Г. Шухова. Режим доступа: <http://pm.bstu.ru/>
2. Математический форум «Math Help Planet». Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/>
3. Образовательный математический сайт. Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>